

PENGARUH PERLAKUAN BLANCHING DAN LEVEL DAYA PENGERINGAN MICROWAVE TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KACANG BOGOR (*Vigna subterranea* (L.) *Verdcourt*)

Asri Widyasanti, Silvianur, Sudaryanto Zain

Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

Email: asri.widyasanti@unpad.ac.id

ABSTRAK

Kacang bogor merupakan tanaman kacang-kacangan yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, dan lemak yang cukup baik. Pengolahan yang dilakukan dengan baik dapat mempertahankan kandungan nutrisi dengan baik. Sebagian besar masyarakat mengkonsumsi kacang bogor dengan cara direbus atau sebagai campuran sayur. Salah satu cara pengolahan kacang bogor agar kandungan nutrisinya tidak banyak terbuang yaitu dengan proses pengeringan. Kacang bogor kering yang ditepungkan memiliki kandungan kalori yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang bogor rebus. Akan tetapi, pengolahan tepung kacang bogor memiliki kendala, salah satunya adalah lama pengeringan. Pengeringan kacang bogor dilakukan dengan menggunakan oven gelombang mikro agar waktu pengeringan lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses blansing dan daya oven gelombang mikro terhadap karakteristik tepung kacang bogor yang dihasilkan. Metode rancangan lingkungan yang dipilih adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor perlakuan pendahuluan (a) yang terdiri dari 2 level yakni: tanpa blansing dan dengan blansing dan faktor daya pengeringan oven gelombang mikro (b) yang terdiri dari tiga level, yakni: 50%, 70%, dan 100% dengan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan blansing dan daya pengeringan oven gelombang mikro 50% selama 30 menit merupakan perlakuan terbaik. Karakteristik hasil perlakuan terbaik ini antara lain efisiensi pengeringan oven gelombang mikro tertinggi 98,66%; diameter rata-rata tepung terkecil 0,272 mm; nilai TCD tepung terendah 4,894; derajat kromatisitas tepung yellow (Y); kadar air tepung terendah 11,9% (bb); dan kadar abu tepung tertinggi 19,25%.

Kata kunci-kacang bogor; blansing; level daya; pengeringan gelombang mikro

PENDAHULUAN

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No: 511/kpts/PD.310/9/2006 kacang bogor termasuk ke dalam daftar komoditas tanaman pangan binaan (Departemen Pertanian, 2006). Menurut Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Sumedang (2007), menyatakan bahwa data statistik produksi kacang bogor di Kabupaten Sumedang yaitu sekitar 138 ton/tahun. Kandungan gizi utama kacang bogor segar adalah 65% karbohidrat, 16% protein, dan 6% lemak pada setiap 100 gram bahan. Total energi yang dihasilkan dari ketiga zat tersebut 370 kkal/100 gram. Biji kacang bogor juga mengandung 6-12% minyak, sekitar separuh dari kandungan minyak kacang tanah.

Pemanfaatan kacang bogor masih kurang karena kacang bogor hanya dikonsumsi masyarakat dengan cara direbus atau sebagai campuran pada sayur. Padahal menurut Titik (2005) konsumsi polong muda biasanya dengan cara direbus hanya yang memiliki kandungan 165 kalori per 100 gram, sedangkan biji keringnya diproses dahulu menjadi tepung yang memiliki kandungan 479 kalori per 100 gram. Dengan demikian dirasa tepat jika kacang bogor ini dijadikan sebagai tepung.

Proses pembuatan tepung secara singkat terdiri dari penyiapan bahan, pencucian, pengupasan, pengeringan, dan penepungan. Rangkaian proses ini tentu saja memungkinkan terjadinya pencoklatan terlebih lagi warna pada daging biji kacang bogor yang putih bersih akan sangat disayangkan jika terjadi perubahan warna kecoklatan apalagi bahan untuk ditepungkan karena tentu saja yang diharapkan warna tepung yang dihasilkan memiliki kondisi yang baik. Berdasarkan hal ini dilakukanlah proses blansing yakni proses pemanasan yang diberikan terhadap suatu bahan yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan. Blansing merupakan proses pendahuluan dalam pengolahan pascapanen dan merupakan tahap pra proses pengolahan bahan baku yang biasa dilakukan dalam pengeringan (Winarno, 1980).

Tahapan pembuatan tepung membutuhkan waktu dalam pembuatannya. Seperti dalam proses pengeringan jika itu menggunakan oven biasa atau oven kabinet, maka akan membutuhkan waktu cukup lama untuk mencapai kadar air bahan yang diinginkan. Oleh karena itu dicari cara atau teknologi baru agar waktu atau lama pengeringan lebih efektif yakni dengan menggunakan oven gelombang mikro. Prinsip kerja oven gelombang mikro dengan melewatkan radiasi gelombang mikro pada molekul air, lemak, maupun gula yang terdapat pada bahan pangan. Molekul air, lemak, maupun gula ini diserap oleh energi elektromagnetik yang terdapat pada jutaan gelombang mikro yang terdapat pada oven gelombang mikro (Kingston, 1997). Sehingga dari segi waktu pengeringan, akan mempercepat penyerapan molekul pada bahan memudahkan bahan kering. Dari segi efektivitas waktu, metode ini hanya membutuhkan waktu relatif singkat, prosedur pelaksanaannya tidak terlalu rumit, kemudahan alat di lapang yang praktis sehingga cocok diterapkan pada skala industri.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini ialah kacang bogor yang berasal dari petani di daerah Situraja, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat yang sudah siap panen. Alat yang digunakan antara lain : oven gelombang mikro, wadah kaca *pyrex*, watt meter, termometer, panci *streamer*, kompor listrik, grinder, ayakan tyler, *ro-tap*, oven cabinet dryer, timbangan analitik, kotak pengambilan citra digital, *desicator*, tanur, dan labu kjeldahl.

B. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan ialah acak kelompok pola faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan pendahuluan (A) yang terdiri atas dua taraf yaitu tanpa blansing dan (a_1) dan dengan blansing (a_2). Faktor kedua ialah daya pengering oven gelombang mikro (B) yang terdiri atas tiga taraf yaitu pengeringan pada power input oven gelombang mikro 50% selama 30 menit (b_1), 70% selama 20 menit (b_2), dan 100% selama 15 menit (b_3). Sehingga diperoleh enam kombinasi perlakuan dengan empat kali ulangan.

C. Prosedur Percobaan

a. Persiapan Bahan Baku

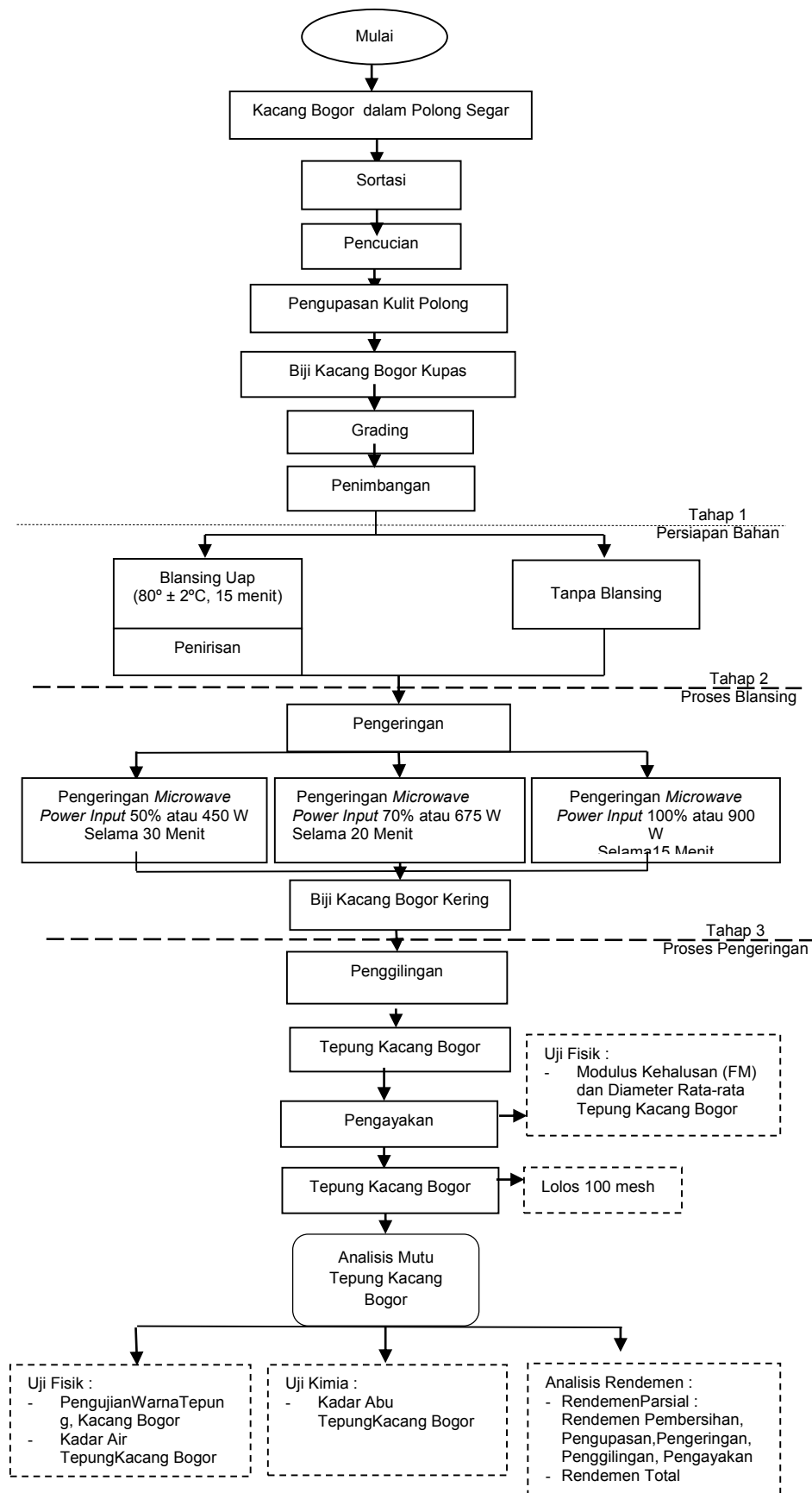
Tahap yang dilakukan pertama kali adalah sortasi kacang untuk memisahkan polong yang baik dan yang buruk. Selanjutnya kacang bogor yang sudah disortir dilakukan pencucian dan pengupasan kulit dengan pisau. Pengupasan hanya dilakukan pada kulit keras (cangkang) sedangkan kulit ari kacang bogor tidak dipisahkan karena tidak mengganggu pada proses penepungan. Langkah berikutnya yaitu memilah kacang bogor yang seragam dari segi bentuk, ukuran dan warna.

b. Pengolahan Tepung Kacang Bogor

Biji kacang bogor yang sudah siap kemudian diblansir dengan alat pengukus pada suhu 80°C selama ± 2 menit selanjutnya ditiriskan. Perlakuan blansing ini tidak dilakukan pada semua perlakuan karena adanya proses perlakuan tanpa blansing. Proses pengeringan kacang bogor dilakukan dengan oven microwave, bahan diletakkan didalam wadah pyrex dengan variasi level daya pengeringan yaitu 50%, 70% dan 100%. Rentang waktu pengeringan pada level daya 100% adalah 15 menit, level daya 70% selama 20 menit dan terakhir pada level daya 50% selama 30 menit dimana waktu ini adalah waktu yang optimal dari oven gelombang mikro untuk mencapai kadar air bahan sebesar 10% basis basah. Kacang bogor yang sudah dikeringkan selanjutnya digiling dengan grinder. Proses pengayakan juga dilakukan dalam penelitian ini untuk menyeragamkan ukuran tepung. Tepung yang lolos dari ayakan 100 mesh yang digunakan dan dianalisis mutunya. Adapun diagram proses pengolahan tepung kacang bogor disajikan di Gambar 1.

D. Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu laju pengeringan, efisiensi pengeringan, rendemen, diameter rata-rata tepung, warna tepung, kadar air dan kadar abu tepung kacang bogor. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis statistik dengan menggunakan tabel ANOVA. Apabila perlakuan terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 0,05.



Gambar 1. Diagram Proses Pengolahan Tepung Kacang Bogor

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Pengeringan Kacang Bogor Berbantu Gelombang Mikro

Laju pengeringan dapat dinyatakan sebagai jumlah massa air yang teruapkan dari dalam bahan persatuan waktu, sehingga dapat menggambarkan seberapa cepat proses pengeringan akan berlangsung. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan terhadap laju pengeringan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap laju pengeringan kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa taraf kombinasi perlakuan pendahuluan dan daya pengeringan oven gelombang mikro memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai laju pengeringan kacang bogor dengan oven gelombang mikro. Taraf kombinasi perlakuan menggunakan blansing disertai daya pengeringan oven gelombang mikro 100% menghasilkan laju pengeringan tertinggi yaitu 229,73 g/jam. Semakin tinggi nilai laju pengeringan bahan maka, akan semakin cepat proses pengeringan dapat terjadi.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Nilai Laju Pengeringan Kacang Bogor

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan					
	50% (b ₁)		70% (b ₂)		100% (b ₃)	
Tanpa Blansing (a ₁)	113,93	A	168,12	C	225,18	B
	b		b		B	
Dengan Blansing (a ₂)	115,86	B	171,73	A	229,73	C
	a		A		A	

Taraf perlakuan menggunakan blansing dinilai dapat mempercepat proses pengeringan, karena blansing memberikan peningkatan permeabilitas sel pada bahan yaitu pori-pori bahan akan terbuka lebih lebar, sehingga penguapan air dari dalam bahan dapat berlangsung lebih cepat. Selain itu, daya pengeringan yang semakin tinggi, maka keluaran gelombang mikro didalam ruangan oven juga semakin banyak sehingga lebih mudah mengeluarkan air didalam bahan dengan lebih cepat.

B. Efisiensi Pengeringan Kacang Bogor Berbantu Gelombang Mikro

Efisiensi pengeringan oven gelombang mikro menunjukkan ukuran tingkat penggunaan sumber daya listrik dalam microwave selama proses pengeringan suatu bahan. Semakin sedikit penggunaan sumber daya, maka prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisien ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai efisiensi pengeringan oven gelombang mikro pada kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Nilai Efisiensi Pengeringan Oven Gelombang Mikro pada Kacang Bogor

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan					
	50% (b ₁)		70% (b ₂)		100% (b ₃)	
Tanpa Blansing (a ₁)	98,585	A	97,541	B	98,870	B
	a		b		B	
Dengan Blansing (a ₂)	98,660	B	98,100	A	96,770	C
	a		a		A	

Berdasarkan pada Tabel 2 taraf kombinasi perlakuan pendahuluan dan daya pengeringan oven gelombang mikro memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai efisiensi pengeringan oven gelombang mikro pada kacang bogor. Taraf kombinasi perlakuan tanpa blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 70% tidak berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 100%. Hal ini disebabkan karena temperatur ahir pada kacang bogor yang dikeringkan dengan oven gelombang mikro bernilai hampir sama.

Dari hasil nilai efisiensi pengeringan oven gelombang mikro pada bahan kacang bogor berkisar 96,77-98,66%, mengindikasikan nilai efisiensi yang cukup baik pada pengeringan oven gelombang mikro, karena kalor yang terbuang pada pengeringan ini sangat kecil. Hal ini dapat disebabkan kalor pada bahan yaitu kacang bogor terperangkan didalam bahan karena masuknya energi gelombang mikro yang langsung menuju ke dalam bahan yang mengandung air, sedangkan pada lingkungannya seperti ruangan oven atau media/wadah pengering kacang bogornya tidak terkena energi panas yang ditimbulkan oleh oven gelombang mikro. Adapun taraf kombinasi perlakuan pendahuluan dengan daya oven gelombang mikro 50% merupakan nilai efisiensi tertinggi dibandingkan dengan taraf kombinasi perlakuan yang lainnya, dengan nilai 98,66% dimana sisa dari nilai efisiensi tersebut merupakan energi kalor yang terbuang oleh lingkungan.

C. Rendemen Pengeringan Tepung Kacang Bogor

Tujuan penghitungan rendemen parsial adalah untuk mengetahui perubahan tingkat efektifitas dan efisiensi dari proses pengolahan tepung kacang bogor. Rendemen parsial dianalisis dengan data non statistik. Hasil perhitungan rendemen parsial disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Rendemen Parsial Pengolahan Tepung Kacang Bogor

Nilai	Rata-rata (%)
Rendemen Pembersihan	98,459
Rendemen Pengupasan	49,723
Rendemen Pengeringan	25,723
Rendemen Penggilingan	25,229
Rendemen Pengayakan	25,016

Berdasarkan Tabel 3, nilai rendemen pembersihan yaitu 98,459% yang artinya adalah kotoran yang menempel pada polong kacang bogor yang dibersihkan dan dibuang sebesar 1,541%. Dilanjutkan untuk nilai rata-rata pada rendemen pengupasan didapatkan 49,723%, kehilangan banyak rendemen pada tahap pengupasan ini karena memang massa kulit cangkang kacang bogor yang terbuang ini sama dengan massa biji kacang bogor yang dihasilkan. Sedangkan untuk nilai rata-rata rendemen pengeringan didapatkan 25,723%, kehilangan setengahnya dari biji kacang bogor segar. Hal ini disebabkan karena adanya proses pengeringan oleh oven gelombang mikro yakni kadar air awal kacang bogor 60% basis basah dikeringkan dengan oven gelombang mikro menjadi $\pm 10\%$. Untuk nilai rata-rata rendemen penggilingan sebesar 25,229% ke nilai rata-rata rendemen pengayakan 25,016%, merupakan nilai yang kehilangan rendemennya paling kecil karena seharusnya dari rendemen penggilingan ke rendemen pengayakan tidak kehilangan persentase rendemennya terlalu besar.

Rendemen total merupakan perbandingan massa tepung kacang bogor yang dihasilkan dengan massa polong hasil panen. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai rendemen total tepung kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Rendemen Total Tepung Kacang Bogor

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan					
	50% (b ₁)		70% (b ₂)		100% (b ₃)	
Tanpa Blansing (a ₁)	14,035	A	11,749	C	12,117	B
	b		B		B	
Dengan Blansing (a ₂)	15,626	AB	15,897	A	14,533	B
	a		A		A	

Berdasarkan Tabel 4, taraf kombinasi perlakuan dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 50% tidak berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 70% dan 100%, akan tetapi taraf dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 70% dan 100% berbeda nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena daya oven gelombang mikro 50% mengeringkan selama 30 menit waktu yang cukup lama sehingga bahan menjadi lebih

merata keringnya, sedangkan untuk daya 70% dan 100% penggunaan waktu dalam mengeringkan bahan cukup singkat sehingga menyebabkan bahan tidak terlalu kering merata dan berimbas kepada rendemen total yang dihasilkan.

Nilai rendemen total sesuai dengan penelitian oleh Titik (2005) yang menyatakan bahwa nilai rendemen ekstruksi kacang bogor yang diblansing lebih besar dari pada kacang bogor tanpa blansing. Dimana kacang bogor yang diblansing akan menyebabkan sel-sel membran pada kacang bogor menjadi lebih *permeabel* sehingga pergerakan air di dalam bahan saat proses blansing tidak terhambat. Sehingga ketika dilakukan proses pengeringan dengan oven gelombang mikro bahan yang telah diblansing akan lebih mudah kering. Tepung dengan blansing dan daya 70% paling besar nilai rendemen totalnya dapat disebabkan oleh beberapa alasan diluar pengeringan yang terjadi seperti pada proses pengayakan terjadi cukup baik dan rapih sehingga ketika diayak hasil yang didapatkan antara rendemen tepung halus pada pan menghasilkan lebih banyak dibandingkan dengan hasil ayak kasar yang tertahan diayakan 100 mesh. Itu artinya pengayakan ini juga berbanding lurus dengan baiknya penggilingan kacang bogor yang lebih merata, bisa dijadikan alasan yakni kondisi grinder yang optimal dalam menghancurkan kacang bogor sampai menjadi halus.

D. Diameter rata-rata Tepung Kacang Bogor

Diameter rata-rata tepung dihitung berdasarkan nilai dari modulus kehalusan. Dimana modulus kehalusan ini dapat menunjukkan tingkat keseragaman partikel dari hasil penggilingan. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, tidak terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap ukuran diameter rata-rata tepung kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil perlakuan blansing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter rata-rata dari tepung kacang bogor. Hal ini disebabkan karena ukuran diameter rata-rata tepung yang dihasilkan hampir sama. Ketika proses pengayakan oleh beberapa ayakan mesh hasil bahan yang tertinggal didalam ayakan setiap mesh hampir sama persentase setiap kombinasi perlakuan dan pengulangannya. Nilai dari diameter rata-rata terbesar tepung kacang bogor berada pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 70% yaitu 0,315 mm, sedangkan untuk nilai diameter rata-rata terkecil tepung kacang bogor ada pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 50% yaitu 0,280 mm yang merupakan diameter rata-rata terbaik dari semua perlakuan.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Ukuran Diameter Rata-rata Tepung Kacang Bogor

Perlakuan	Ukuran Diameter Tepung (mm) \pm SD	Hasil Uji
Perlakuan Pendahuluan (a)		
Tanpa Blansing (a_1)	0,308 \pm 0,308	a
Dengan Blansing (a_2)	0,293 \pm 0,293	a
Daya Pengeringan Oven gelombang mikro (b)		
50% (b_1)	0,280 \pm 0,043	a
70% (b_2)	0,315 \pm 0,004	a
100% (b_3)	0,306 \pm 0,089	a

E. Warna Tepung Kacang Bogor

Warna merupakan salah satu parameter yang sangat penting sebagai indeks kualitas yang diterima pada produk pangan. Karakteristik warna kacang bogor dilihat dari hasil pengukuran nilai L^* , a^* , dan b^* dalam bentuk segar (tanpa blansing) dan dengan blansing. Nilai L^* menyatakan parameter kecerahan yang nilainya antara 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai L^* menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu, dan hitam. Nilai a^* menyatakan warna kromatik campuran merah hijau dengan nilai a (positif) dari 0 sampai 120 untuk warna merah, $-a$ (negatif) dari 0 sampai -120 untuk warna hijau. Nilai b^* menyatakan warnakromatik campuran biru-kuning dengan nilai b (positif) dari 0 sampai 120 untuk warna kuning dan nilai $-b$ (negatif) dari 0 sampai -120 untuk warna biru. Tabel 6 berikut ini merupakan hasil pengukuran warna biji kacang Bogor.

Tabel 6. Rata-rata Nilai L^* , a^* , dan b^* Biji Kacang Bogor

Parameter Warna	Tanpa Blansing	Blansing
$L^* \pm SD$	$94,622 \pm 0,282$	$95,673 \pm 0,098$
$a^* \pm SD$	$-1,909 \pm 0,5665$	$-1,345 \pm 0,019$
$b^* \pm SD$	$5,399 \pm 0,189$	$4,876 \pm 0,089$

Pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa nilai L^* , a^* , dan b^* pada kacang bogor tanpa blansing dan dengan blansing tidak berbeda jauh nilainya. Ini menunjukkan hampir samanya warna yang dihasilkan walaupun kacang bogor dilakukan perlakuan pendahuluan terlebih dahulu yakni diblansing. Nilai TCD berfungsi untuk mengetahui seberapa besar perubahan warna yang terjadi. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai TCD tepung kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Nilai TCD Tepung Kacang Bogor

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan					
	50% (b_1)		70% (b_2)		100% (b_3)	
Tanpa Blansing	5,543	A	5,998	B	5,002	AB
(a_1)	a		a		b	
Dengan Blansing	4,894	AB	6,810	A	6,300	C
(a_2)	a		a		A	

Berdasarkan Tabel 7, pada taraf tanpa blansing dan dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 50% dan 70% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai TCD yang dihasilkan. Pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 100% memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa blansing dengan blansing. Hal ini disebabkan karena nilai TCD yang dihasilkan berbeda. Jika kombinasi perlakuan tanpa blansing pada daya 100% menunjukkan kisaran TCD terlihat (*appreciable*), sedangkan pada kombinasi perlakuan dengan blansing pada daya 100% menunjukkan kisaran TCD banyak (*much*). Taraf kombinasi perlakuan dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 50% memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 100%, tetapi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 70% pada nilai TCD tepung kacang bogor karena perbedaan nilai TCD yang dihasilkan tepung berbeda-beda.

Nilai TCD tepung kacang bogor pada kombinasi perlakuan tanpa blansing seluruh daya dikategorikan terlihat (*appreciable*) yang menunjukkan kisaran nilai TCD berada pada nilai 5,002 – 5,998. Sedangkan untuk taraf kombinasi perlakuan dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 50% memiliki nilai TCD yaitu 4,894 yang dikategorikan terlihat (*appreciable*), padahal pada taraf kombinasi perlakuan yang sama dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 70% dan 100% nilai TCD masing-masing 6,810 dan 6,300 yang dikategorikan banyak (*much*).

Hue merupakan atribut sensori yang dapat diuji dengan menggunakan indera penglihatan. Nilai *hue* adalah nilai menunjukkan panjang gelombang yang dominan yang akan menentukan warna bahan, yaitu bisa berwarna merah, biru, hijau ataupun kuning (Winarno, 1997). Nilai *hue* yang sudah ditambahkan dengan 180° kisaran warna kromatisitasnya berada pada *Yellow* (Y) karena berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai *hue* yaitu berkisar 106,467 sampai 110,229. Berdasarkan hasil analisis statistika, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai *hue* tepung kacang bogor, hasil pengamatan pada Tabel 8.

Pada Tabel 8, taraf perlakuan tanpa blansing disemua taraf daya pengeringan oven gelombang mikro tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai *hue*, sedangkan taraf dengan blansing pada semua taraf daya pengeringan oven gelombang mikro memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai *hue*. Hal ini disebabkan pada tahap tanpa blansing warna kacang bogor dominan ke salah satu warna yang paling seragam dan data yang disajikannyapun berdekatan nilai *hue* nya.

Tabel 8. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Nilai *Hue* Tepung Kacang Bogor

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan		
	50% (b ₁)	70% (b ₂)	100% (b ₃)
Tanpa Blansing (a ₁)	109,987 A a	110,047 A a	108,314 A a
Dengan Blansing (a ₂)	110,229 B a	106,467 A a	110,108 C a

Pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai *hue* dari tepung kacang bogor. Nilai pada taraf ini juga berada pada kisaran kromatisitasnya Yellow. Selanjutnya didapatkan nilai *hue* terendah pada perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 70% yaitu 109,873, sedangkan nilai *hue* tertinggi pada perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 100% yaitu 109,939.

F. Kadar Air Tepung Kacang Bogor

Dalam penentuan mutu dari produk tepung, salah satu parameter yang harus diperhatikan ialah kadar air. Kadar air suatu bahan merupakan banyaknya kandungan air persatuan berat bahan yang dapat dinyatakan dalam satuan persen basis basah atau dalam satuan persen basis kering. Merujuk pada penelitian sebelumnya (Titik, 2005), kadar air ekstruksi kacang bogor yang ingin dicapai adalah $\pm 10\%$ (bb). Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai kadar air tepung kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Kadar Air Tepung Kacang Bogor (%bb)

Perlakuan	Kadar Air (%bb) \pm SD	Hasil Uji
Perlakuan Pendahuluan (a)		
Tanpa Blansing (a ₁)	14,728 \pm 3,933	a
Dengan Blansing (a ₂)	12,763 \pm 8,551	a
Daya Pengeringan Oven gelombang mikro (b)		
50% (b ₁)	12,075 \pm 0,686	a
70% (b ₂)	15,225 \pm 10,125	a
100% (b ₃)	13,935 \pm 5,079	a

Berdasarkan Tabel 9, taraf kombinasi perlakuan pendahuluan dan daya pengeringan oven gelombang mikro tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air (%bb) tepung kacang bogor. Hal ini disebabkan karena kadar air yang akan dicapai tidak masuk ke dalam standar dan hasil yang diperoleh dalam penentuan kadar air ini cukup bervariasi sehingga antara kombinasi perlakuan proses blansing maupun daya tidak terjadi interaksi.

Rata-rata kadar air tepung kacang bogor tertinggi terdapat pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 70%, yaitu 15,225% (bb), sedangkan kadar air terendah terdapat pada taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 50%, yaitu 12,075 (%bb). Rata-rata kadar air tepung kacang bogor terendah terdapat pada perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 50% atau daya terendah, ini dikarenakan pada daya 50% lamanya waktu pengeringan semakin lama yaitu 30 menit sehingga menyebabkan kacang bogor kering merata ke seluruh bagian permukaan.

Pada taraf perlakuan blansing memberikan juga memberikan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang bogor yang tanpa blansing. Kadar air tepung kacang bogor dengan blansing yaitu 12,726% (bb) sedangkan tanpa blansing kadar air tepung kacang bogor ialah 14,278% (bb). Dapat dilihat dengan blansing kadar air tepung kacang bogor lebih rendah ini sesuai dengan

fungsinya blansing dapat melunakkan jaringan di dalam bahan sehingga bahan menjadi lebih mudah kering.

Semakin rendah nilai kadar air dalam suatu bahan, maka bahan tersebut akan semakin panjang umur simpannya dan pertumbuhan mikro-organismenya pun akan semakin lambat. Kadar air yang terkandung dalam bahan dapat mempengaruhi cita rasa, aroma, dan tingkat pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur, kapang, dan khamir. Maka dibutuhkan proses pengeringan hingga mencapai kadar air tertentu agar dapat memperlambat laju kerusakan bahan yang disebabkan oleh aktivitas kimia dan biologis bahan (Hall, 1957).

G. Kadar Abu Tepung Kacang Bogor

Pengukuran kadar abu pada penelitian ini sebagai acuan untuk memperkirakan besarnya kandungan mineral yang terdapat pada tepung kacang bogor. Berdasarkan hasil analisis statistika data hasil pengamatan, terjadi interaksi antara perlakuan pendahuluan dengan daya pengeringan oven gelombang mikro terhadap nilai kadar abu tepung kacang bogor. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Daya Pengeringan Oven Gelombang Mikro terhadap Kadar Abu Tepung Kacang Bogor (%)

Perlakuan Pendahuluan	Daya Pengeringan					
	50% (b ₁)		70% (b ₂)		100% (b ₃)	
Tanpa Blansing	14,65	A	12,90	B	14,15	AB
(a ₁)	b		b		a	
Dengan Blansing	19,25	B	15,70	A	14,78	B
(a ₂)	a		a		a	

Berdasarkan Tabel 10, taraf kombinasi perlakuan tanpa blansing dan daya pengeringan oven gelombang mikro 100% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap taraf perlakuan daya pengeringan oven gelombang mikro 50% dan 70%, akan tetapi daya pengeringan oven gelombang mikro 50% berbeda nyata dengan daya pengeringan oven gelombang mikro 70% terhadap nilai kadar abu. Taraf kombinasi perlakuan dengan blansing pada daya pengeringan oven gelombang mikro 50% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 100%, akan tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya pengeringan oven gelombang mikro 70% pada nilai kadar abu tepung kacang bogor.

Kadar abu terendah ada pada taraf kombinasi perlakuan tanpa blansing dan daya pengeringan oven gelombang mikro 70% yakni 12,90%. Sedangkan taraf kombinasi perlakuan blansing disertai daya pengeringan oven gelombang mikro 50% menghasilkan kadar abu tertinggi yaitu 19,25%. Kadar abu pada taraf kombinasi perlakuan blansing disertai daya pengeringan oven gelombang mikro 50% tinggi karena ketika bahan yang dikeringkan pada daya 50% cukup kering terlihat dari kadar airnya yang sehingga menyebabkan pada proses penggilingan kacang bogor kering banyak kulit bijinya yaitu sklerotesta dan endotesta ikut terayak menjadi bagian tepung yang akan menyebabkan kadar abu relatif tinggi. Hal ini karena pada bagian kulit kacang bogor yang terayak ini kandungan mineralnya 20x lebih banyak dari pada dalam endosperm. Peranan penting kadar abu ini akan menjadi acuan untuk melihat kandungan mineral di dalam suatu bahan.

H. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian

Parameter penelitian yang digunakan dalam rekapitulasi penelitian ini antara lain ialah rendemen, diameter rata-rata, nilai TCD, nilai *chroma*, nilai *hue*, kadar air basis basah, serta kadar abu. Dari parameter penelitian tersebut maka akan dapat ditentukan kombinasi perlakuan mana yang terbaik diantara ketujuh kombinasi perlakuan yang disajikan pada Tabel 11 rekapitulasi data hasil penelitian uji statistik, nilai terbaik dengan jumlah skor 5, terdapat pada taraf kombinasi perlakuan tepung kacang bogor dengan blansing pada skala daya pengeringan oven gelombang mikro 50%.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Tepung Kacang Bogor

Tepung Kacang Bogor	Tanpa Blansing (a ₁)			Blansing (a ₂)			Standar
	50% (b ₁)	70% (b ₂)	100% (b ₃)	50% (b ₁)	70% (b ₂)	100% (b ₃)	
Dengan Uji Statistik							
Laju Pengeringan Kacang Bogor (g/jam)	113,93	168,12	225,18	115,86	171,73	229,73	Laju pengeringan tertinggi
Efisiensi Pengeringan (%)	98,585	97,541	97,870	98,660	98,100	96,770	Effisiensi tertinggi
Rendemen Total (%)	14,035	11,749	12,117	15,626	15,897	14,553	Rendemen tertinggi (Titik, 2005)
Diameter rata-rata (mm)	0,287	0,315	0,322	0,272	0,316	0,291	Diameter tepung terkecil
Nilai TCD	5,543	5,998	5,002	4,894	6,810	6,303	Nilai TCD terendah
Kromatisasi Warna	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Mendekati warna asli
Kadar Air (%bb)	12,250	16,700	15,233	11,900	13,750	12,638	Kadar air basis basah terendah
Kadar Abu (%)	14,65	12,90	14,15	19,25	15,70	14,78	Kadar abu tertinggi
Jumlah skor	0	0	0	5	1	1	
Keterangan : ■ = Nilai terbaik							

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dari seluruh parameter yang diukur dengan blansing dan daya pengeringan oven gelombang mikro 50% merupakan kombinasi perlakuan terbaik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Dengan nilai laju pengeringan, efisiensi pengeringan oven gelombang mikro, rendemen total, diameter rata-rata tepung, nilai TCD, nilai *Chroma*, nilai *Hue*, derajat kromatisitas, kadar air basis basah, dan kadar abu yaitu 115,86 g/jam; 98,66%; 15,987%; 0,272 mm; 4,894; 2,275; 110,229; *Yellow* (Y); 11,9% (bb); dan 19,25%.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooker, D. B., F. W. Bakker-Arkema, and C. W. Hall. 1981. Drying Cereal Grains. Avi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Departemen Pertanian. 2006. Available at : <http://www.puslit.bogor.net> (diakses pada tanggal 12 April 2018)
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah Muldjohardjo, M. Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Sumedang. 2007. Data Survey Pertanian Pangan Kabupaten Sumedang. Sumedang
- Henderson, S. M. and R. L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering. 3rd ed. The AVI Publ. Co., Inc, Westport, Connecticut, United State America.
- Kingston, R. S. 1997. Solvent-Free Accelerated Organic Synthesis Using Microwaves. Pure Appl. Chem. Vol 73. Page 193–198.
- Murthy, K. T. P, Harish A., Rashmi M., Blessy B. M., and Monisha J. 2014. Journal Effect Blanching and Microwave Power on Drying Behavior of Green Peas. Research and Development Center, Departemen of Biotechnology, Sapthagiri Collage of Engineering, Bangalore-560057. India. Available at : <http://www.isca.in> (Diakses pada 24 November 2017)
- Sahay, K.M., and K.K. Singh. 1994. Unit Operation of Agriculture Processing. Vikas Publishing House PVT LTD. New Delhi.

- Titik, N. 2005. Kajian Pengaruh Proses Ekstruksi Terhadap Ekstrudat Campuran Ubi Jalar Merah dan Kacang Bogor [tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz., dan D. Fardiaz, 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta